

УДК 535.2

Р.Б. Кріль, Я.М. Осадца, канд. техн. наук, Р.Р. Івасечко, канд. техн. наук
Тернопільський національний технічний університет імені І.Пулюя, Україна

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОЕЛЕМЕНТНИХ ФОТОДІОДНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ У СВІЛОТЕХНІЧНИХ ВИМІРЮВАННЯХ

R.B. Kril, Y.M. Osadtsa, Ph.D., R.R. Ivasechko, Ph.D.

ANALYSIS OF MULTIPLE CONVERTERS IN PHOTO DIODE LIGHTING MEASUREMENT

Основними складовими фотометричних вимірювань є джерело випромінювання, проміжне середовище та приймач випромінювання (рис. 1).



Рис. 1. Структурна схема фотометричних вимірювань

Залежно від засобів, що використовуються для виміру фотометричних величин, всі вимірювання поділяються на візуальні, коли приймачем випромінювання служить око людини, та фотоелектричні, коли приймачем служить технічний пристрій, робота якого базується на різних фізичних принципах. Більшість вимірювань в наш час, як правило, здійснюються засобами фотоелектричної фотометрії.

Як правило, технічні вимірювання в світлотехніці здійснюють методом безпосередньої оцінки з використанням серійних вимірювальних приладів різного призначення, основу яких складають фотометри (світлові величини) та радіометри (енергетичні величини) [1].

До сучасних засобів вимірювання оптичних величин ставляться жорсткі вимоги щодо точності вимірювання освітленості, яскравості та світлового потоку неперервного випромінювання: похибка на рівні 3 – 5 % [1].

У фотометричній практиці віддають перевагу використанню приймачів, які перетворюють енергію оптичного випромінювання в електричну енергію як найбільш зручну для вимірювання.

Різноманітність фізичних приймачів значна, але при світлових вимірюваннях використовуються тільки ті, спектральна чутливість яких близька до спектральної чутливості ока людини [1, 3].

Оптична інформація в оптико-електронних пристроях буває двох видів: дискретна (по часу, простору та спектру) та інформація оптичних сигналів та світлових образів, картин.

Фотоприймачі дискретної інформації (одноеlementні фотоприймачі) працюють від єдиних джерел випромінювання і здатні виконувати функцію стеження за цими джерелами. Для таких приймачів можливим є сканування оптичного поля шляхом послідовного отримання інформації про об'єкт у дискретних координатах. До переваг даної технології відносяться: висока роздільна здатність, однорідність вимірювань, низька ціна та простота детектора, а недоліками – похибки реєстрації від переміщення, невисока швидкість сканування через повторюваність експонування.

Такі переваги, як висока точність та можливість проведення вимірювань в режимі реального часу та більший ряд вимог, які виконуються багаторементними фотоприймачами вказують на те, що їх використання є ефективнішим в порівнянні з

використанням пристроїв з одноелементними давачами.

В залежності від сканування оптичного поля (одно-, чи двокоординатне) багатоеlementні фотоперетворювачі можна розділити на лінійні та матричні. Лінійні фотоперетворювачі здатні проводити сканування оптичного поля, де знаходиться об'єкт, проте лише відносно однієї координати. Тому їх ще також називають однокоординатними.

Сучасні матричні перетворювачі світла мають досить різні розміри пікселя (від 2,2 до 9,2 мікрон), що дає змогу отримати розширення оптико-електронного перетворювача від 1,31 до 16,6 мегапікселів, точність технології виготовлення знаходиться на рівні десятих мікрон, напруга живлення 3,3 – 5 В, коефіцієнт чутливості в перспективі наближується до 100 %. Це дає можливість ефективно використовувати матричні фотоперетворювачі в цифровій фото та відеотехніці, телескопах наземного та бортового базування, в медицині, в установках дистанційного зондування землі, у геометричних, радіометричних, динамічних вимірюваннях.

Виникає можливість використання матричних фотоперетворювачів у фотометричних вимірюваннях світлотехнічних величин джерел світла та освітлювальних установок. З допомогою вимірювальної системи на базі матричних оптичних перетворювачів можна визначати яскравість денного та нічного бачення, циркадні величини та координати кольору.

Перевагами таких вимірювань є:

- можливість співставлення між візуальними та технічними даними різних об'єктів вимірювання;
- зменшення часу вимірювання для багаторазових вимірювань об'єктів у полі зору;
- постійні умови освітлення, всі дані вимірювання отримуються в режимі реального часу;
- відтворюваність, світлова картина може бути збережена і дозволяє пізніше повторення даних.

Подібно до всіх технічних пристроїв, камери для вимірювання яскравості і кольору володіють деякими характеристиками, котрі відрізняють їх від ідеальних моделей. Ці відмінності можна об'єднати в групи систематичних або випадкових похибок. Розмір систематичних похибок, які залишаються після коректування, залежить від технологічних умов, способу калібрування, а також пильності його проведення.

Література

1. Справочная книга по светотехнике: [3-е изд., перераб. и доп. / Под. ред. Ю.Б. Айзенберга]. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
2. Мешков В.В. Основы светотехники: учеб. пособие [для вузов]. Ч1. / В.В. Мешков. - [2-е изд., перераб.] – М.: Энергия, 1979. – 368 с., ил.
3. Гуревич М.М. Фотометрия (теория, методы и приборы) / М.М. Гуревич – [2-е изд., перераб. и доп.] – Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 272 с., ил.